

动 物 学 研 究 1999, Feb. 20 (1): 67~70 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

67-70 Q959.62

壁虎属四种壁虎微皮纹的比较研究

COMPARATIVE STUDY ON THE MICRODERMATOGLYPHICS OF FOUR SPECIES OF *Gekko*

梁刚

关键词 壁虎属，微皮纹，分类，比较
Key words *Gekko*, Microdermatoglyphics, Taxonomy, Comparison
中图分类号 Q954.1, Q959.62

由于扫描电镜技术的发展，有关蜥蜴类微皮纹结构已有一些研究报道（马克勤等，1990; Harvey, 1993; Irish 等，1988; Maderson, 1966; Ruibal, 1968; Stewart 等，1972、1973），并且部分学者尝试将微皮纹特征作为其分类的性状之一（常城等，1993; Dowling 等，1972; Stewart 等，1975）。研究表明，爬行类鳞片表面形态结构特征是其长期进化的产物，在大多数属、种和亚种之间存在明显而稳定的差异，在不同层次上反映了它们间的亲缘关系。本文用光镜和扫描电镜对产于陕西的 4 种壁虎皮肤表面从大体形态到亚显微结构进行了较为详尽的观察比较，旨在探讨它们的种间异同，为进一步确证其分类提供形态依据。

1 材料和方法

1.1 材料 近年来从陕西各地共采集成体壁虎标本 237 只。其中无蹼壁虎（*Gekko swinhonis*）采自西安市和旬阳县；耳疣壁虎（*G. auriverrucosus*）采自华县；多疣壁虎（*G. japonicus*）采自洋县和城固县；太白壁虎（*G. taibaiensis*）采自太白县二郎坝。

1.2 方法 将标本置于 10% 福尔马林溶液中固定保存，在解剖镜下进行观察、统计和比较。从处于脱皮休止期的 4 种壁虎（每个产地各 2 例，雌雄兼有）切取躯干中段背、腹面皮肤，用 0.1mol/L pH 7.17 的磷酸缓冲液充分清洗，系列浓度乙醇脱水，乙酸异戊酯置换，临界点干燥，真空镀金，日立 S-570 扫描电镜观察并摄片。

文中鳞片表面微皮纹结构描述术语参照 Harvey (1993) 和 Stewart 等 (1973, 1975) 的描述进行。

2 观察与比较

2.1 外部特征的比较 4 种壁虎在外部形态上差异明显（表 1）。此外，对西安和旬阳产无蹼壁虎及多疣壁虎躯干背面及两侧 1 cm^2 面积上的疣鳞数进行了统计，并依据 Mayr 等 (1965) 关于两个样本间平均数比较公式，计算出了有关平均数比较值（表 2）。因其值大于 3，表明此 3 样本来源于 3 个不同的总体。

2.2 微皮纹结构的比较 4 种壁虎鳞片表面具有相似的微皮纹特征。例如，在背鳞周边部的凹窝内，均具有圆盘状鳞片感受器 (scale receptor)（图 1: 1、2、7）；在背鳞、腹鳞和鳞片感受器表面均匀地布满了密集的锥状小刺 (pyramidal spinule)，但背鳞上小刺末梢形成倒钩，腹鳞上的小刺明显长于背鳞（图 1: 2、3、5、9）。

各种壁虎鳞片表面的微皮纹结构也各有特点。(1) 西安产无蹼壁虎背鳞上有浅的圆形凹陷 (depression)，直径约 14.6 μm，凹陷的周围布满锥状小刺（图 1: 3）；腹鳞放大到 200 倍时可见每个鳞片上有 30~40 个形状不规则的小坑 (minute pit)，大小不一（图 1: 4），放大到 5 000 倍时可见这些小坑均由锥状小刺围成（图 1: 5）。(2) 旬阳产无蹼壁虎背鳞表面未发现有凹陷；腹鳞上有 6~8 个大小一致的圆形小坑，直径约 11.1 μm（图 1: 6），也由锥状小刺围成。(3) 耳疣壁虎背鳞上的凹陷均呈鞋底状，似雪地上留下的脚印一般，长 34.2 μm，锥状小刺构成的边界很清晰（图 1: 7）；腹鳞上未发现有小坑。(4) 多疣壁虎背鳞上无凹陷，但有 10 个左右圆丘状小突 (dome-shaped papilla)，当放大到 500 倍时这些小突清晰可数，直径约 13.3 μm（图 1: 8），放大到 5 000 倍时可见这些小突表面布满了与周围形态同样的锥状小刺（图 1: 9）；腹鳞上小坑极多，每个鳞片上约 50 个左右，多为圆形，大小基本一致，直径约 10.0 μm，也由锥状小刺围成。(5) 太白壁虎背、腹鳞表面均未见有凹陷、圆丘状小突或小坑。

3 讨 论

3.1 壁虎微皮纹特征作为分类学性状的探讨 Ruibal (1968) 在研究了爬行类鳞片表面微皮纹结构后指出，在许多昼行性和

本文 1998-07-20 收到，1998-09-14 修回

夜行性蜥蜴（如蜥蜴科、壁虎科及美洲鬣蜥科 Iguanidae）鳞片表面具锥状小刺，但在石龙子科和蛇类鳞片表面明显缺乏。核对 Stewart 等（1972）和马克勤等（1990）对大壁虎（*Gekko gekko*）、常城等（1993）对壁虎科无蹼壁虎、裸趾虎（*Cyrtodactylus elongatus*）、西域沙虎（*Teratoscincus przewalskii*）和隐耳漠虎（*Alsophylax pipiens*）微皮纹特征的研究，并结合本文对壁虎属 4 种壁虎的观察结果，本文认为鳞片表面锥状小刺作为壁虎科阶元的一般分类学性状是可能的，是否在该科其他属种具有普遍性，尚待证实。

依据本文对壁虎属 4 种壁虎鳞片感受器的观察，并核对马克勤等（1990）对大壁虎、常城等（1993）对无蹼壁虎、裸趾虎、西域沙虎和隐耳漠虎，Stewart 等（1975）对 *Coleonyx variegatus* 鳞片感受器的研究结果，发现本文观察的 4 种壁虎与同属的大壁虎及产自甘肃文县的无蹼壁虎具有相同的鳞片感受器亚显微结构。壁虎科 *C. variegatus* 尽管与壁虎属 5 种壁虎鳞片感受器很相似，但前者感受器圆盘状结构周缘与其周围没有明显的沟（furrow）分开，且圆盘中央着生感觉毛（sensory hair）处并不下陷。裸趾虎、西域沙虎、隐耳漠虎与壁虎属 5 种壁虎鳞片感受器差异甚远。因此，鳞片感受器特征作为壁虎属阶元的分类学性状是比较可靠的。

如上所述，背鳞上的凹陷、圆丘状小突、腹鳞上的小坑等形态及数目，在 4 种壁虎之间确存在明显的差异，本文认为这些微皮纹特征可以作为壁虎属内种或亚种的分类学性状之一。

表 1 4 种壁虎外部特征的比较
Table 1 Comparison of external characteristic among the four species of *Gekko*

比较项目 (article of comparison)	耳疣壁虎 (*G. auriverrucosus*)	多疣壁虎 (*G. japonicus*)	太白壁虎 (*G. taibaiensis*)	西安产无蹼壁虎 (*G. swinhonis* from Xian)	旬阳产无蹼壁虎 (*G. swinhonis* from Xunyang)
吻鳞与鼻孔 (rostral and nostril)	不接 (not touching)	相接 (touching)	相接 (touching)	相接 (touching)	相接 (touching)
眼眶前疣鳞丛 (tubercles cluster in front of orbit)	有，不显 (yes, not obvious)	无 (no)	无 (no)	有，不显 (yes, not obvious)	有，明显 (yes, obvious)
耳孔上沿疣鳞丛 (tubercles cluster on upper edge of ear-opening)	有 (yes)	无 (no)	无 (no)	无 (no)	无 (no)
躯干部粒鳞 (granules of trunk)	小 (small)	小 (small)	小 (small)	大 (large)	大 (large)
躯干部疣鳞 (tubercles of trunk)	大而扁密 (large, flat and dense)	小而密，锥状 (small and dense, conical)	小而稀 (small and a few)	极少而扁，在背部 (few and flat, on dorsum)	稀而扁，在两侧 (a few and flat, on two sides)
尾基两侧疣鳞数 (bilateral tubercles number of tail-root)	2~3	2~3	3	2~3	2
雄性肛前窝 (preanal pore of male)	9~11，连续 (consecutive)	6~8，连续 (consecutive)	4~7，分离 (separate)	8~9，分离、偶连续 (separate, occasionally consecutive)	8~9，连续 (consecutive)

表 2 壁虎躯干部疣鳞平均数比较
Table 2 Comparison between the means of trunk tubercles of *Gekko*

种名 (species)		西安产无蹼壁虎 (*G. swinhonis* from Xian) $n=6$	平均数比较 (comparison of means)	旬阳产无蹼壁虎 (*G. swinhonis* from Xunyang) $n=9$	平均数比较 (comparison of means)	多疣壁虎 (*G. japonicus*) $n=10$
背面 (dorsum)	全距 (range)	0~32	4.31	16~80	6.11	48~100
	$\overline{X} \pm SD$	5.78 ± 8.10		40.00 ± 18.30		71.73 ± 14.05
两侧 (two sides)	全距 (range)	0~4	8.99	28~92	1.67	36~72
	$\overline{X} \pm SD$	0.67 ± 1.63		62.67 ± 20.60		49.60 ± 11.96



图1～9　壁虎鳞片的微皮纹特征

Figs. 1－9　Microdermatoglyphics pattern of scale of *Gekko*

1. 旬阳产无蹼壁虎背鳞，示鳞片感受器(dorsal scale of *Gekko swinhonis* from Xunyang, showing scale receptor)×150;
2. 旬阳产无蹼壁虎鳞片感受器(scale receptor of *G. swinhonis* from Xunyang)×5 000;
3. 西安产无蹼壁虎背鳞，示凹陷及锥状小刺(dorsal scale of *G. swinhonis* from Xian, showing depression and pyramidal spinule)×4 000;
4. 西安产无蹼壁虎腹鳞，示小坑(ventral scale of *G. swinhonis* from Xian, showing minute pit)×200;
5. 西安产无蹼壁虎腹鳞，示小坑及锥状小刺(ventral scale of *G. swinhonis* from Xian, showing minute pit and pyramidal spinule)×5 000;
6. 旬阳产无蹼壁虎腹鳞，示小坑(ventral scale of *G. swinhonis* from Xunyang, showing minute pit)×200;
7. 耳疣壁虎背鳞，示鳞片感受器及凹陷(dorsal scale of *G. auriverrucosus*, showing scale receptor and depression)×2 000;
8. 多疣壁虎背鳞，示圆丘状小突(dorsal scale of *G. japonicus*, showing dome-shaped papilla)×500;
9. 多疣壁虎背鳞，示圆丘状小突(dorsal scale of *G. japonicus*, showing dome-shaped papilla)×5 000。

3.2 不同产地无蹼壁虎的种群分化　通过对产自西安和旬阳地区无蹼壁虎的比较，发现它们之间确存在一定差异。西安产无蹼壁虎雄性肛前窝绝大部分中间分离，旬阳地区标本却全部连续。西安标本躯干背面疣鳞极少，两侧几无疣鳞；旬阳标本躯干背面疣鳞稀少，两侧疣鳞较多（表1、2）。通过对两地标本躯干背面及两侧疣鳞平均数的比较，发现平均数比较值均大于3（表2），表明二者来源于两个不同的总体(Mayr 等，1965)。在扫描电镜下观察，二者背、腹鳞表面微皮纹特征也有明显差异。

无蹼壁虎是壁虎属分布最广的种类之一，目前虽无亚种

的划分，但不同地方种群在形态上确有明显差异。由于西安和旬阳地区被秦岭山脉长期隔离，加之两地各种生态因子差异较大，使这些较古老且行动迟缓的类群处于不断的分化之中，并在形态上已显示出趋异性。

3.3 壁虎尾基部两侧疣鳞排列方式与性别的关系 在观察的237只成体壁虎标本中，雄性个体105只，除2只尾基部大疣鳞在组成疣鳞丛时稍呈分离状外，其余103只个体大疣鳞均有很大程度的重叠；而132只雌性个体尾基部大疣鳞都呈明显的分离状排列。在观察的7只幼体标本中，其尾基部疣鳞仅具痕迹。据此，本文认为壁虎尾基部大疣鳞的排列方式可能与性别有关，它可能是性成熟个体另一个第二性征性状。有关此方面的问题迄今未见文献报道，是否在壁虎属其他种具有普遍性，有待大量观察后作出结论。

致谢 本文承蒙陕西师范大学张育辉教授审阅，陕西动物研究所宋鸣涛研究员惠赠部分太白壁虎标本，中国科学院北京动物研究所雷富民博士协助查阅资料，在此一并致谢。

参 考 文 献

马克勤，傅湘琦，1990. 大壁虎皮肤的组织和扫描电镜观察. 见：赵尔宓主编. 从水到陆. 北京：中国林业出版社. 93～96.（Ma K Q, Fu X Q, 1990. Histological observations and electron microscopical scanning of the integumental system of *Gekko gecko*. In: Zhao E M ed. From water onto land. Beijing: China Forestry Press. 93－96.）

宋鸣涛，1985. 陕西壁虎属一新种. 两栖爬行动物学报，4(4)：329～330. [Song M T, 1985. A new species of *Gekko* from shaanxi. *Acta Herpetologica Sinica*, 4(4): 329－330.]

季达明，刘明玉，刘增运等，1987. 辽宁动物志——两栖类爬行类. 沈阳：辽宁科学技术出版社. 71～73.（Ji D M, Liu M Y, Liu Z Y *et al*, 1987. Fauna Liaoningica: Amphibia and Reptilia. Shengyang: Liaoning Science and Technology Press. 71－73.）

周开亚，刘月珍，李德俊，1982. 壁虎属三新种兼记铅山壁虎. 动物分类学报，7(4)：438～444. [Zhou K Y, Liu Y Z, Li D J, 1982. Three new species of *Gekko* and remarks on *Gekko hokouensis*. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 7(4): 438－444.]

常 城，刘迺发，李伯年，1993. 蜥蜴皮肤感受器作为分类指标的研究. 甘肃科学学报，5(3)：57～61. [Cheng C, Liu N F, Li B N, 1993. The study of lizard skin receptor for taxonomic diagnosis. *Journal of Gansu Sciences*, 5(3): 57－61.]

Dowling H G, Gilboa I, Gennaro J *et al*, 1972. Microdermatoglyphics: A new tool for reptile taxonomy. *Herpetol. Rev.*, 4: 200.

Harvey M B, 1993. Microstructure, ontogeny and evolution of scale surface in *Xenosaurid* lizards. *J. Morphol.*, **216**(2): 161－177.

Irish F J, Williams E E, Seling E, 1988. Scanning electron microscopy of changes in epidermal structure occuring during the shedding cycle in squamate reptiles. *J. Morphol.*, **197**(1): 105－126.

Maderson P F A, 1966. Histological changes in the epidermis of the tokay (*Gekko gecko*) during the sloughing cycle. *J. Morphol.*, **119**(1): 39－50.

Mayr E, Linsley E G, Usinger R L, 1965. Methods and principles of systematic zoology. Zheng Z X translate. Beijing: Science Press. 139－172.

Ruibal R, 1968. The ultrastructure of the surface of lizard scales. *Copeia*, (4): 698－704.

Stewart G R, Daniel R S, 1972. Scales of the lizard *Gekko gecko*: surface structure examined with the scanning electron microscope. *Copeia*, (2): 252－257.

Stewart G R, Daniel R S, 1973. Scanning electron microscopy of scales from different body regions of three lizard species. *J. Morphol.*, **139**(4): 377－388.

Stewart G R, Daniel R S, 1975. Microornamentation of lizard scales: some variations and taxonomic correlations. *Herpetologica*, **31**(1): 117－130.

梁 刚
LIANG Gang
（陕西师范大学生命科学学院 西安 710062）
（*College of Life Science*, *Shaanxi Normal University*, *Xian* 710062）